

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3131115号

(P3131115)

(45) 発行日 平成13年1月31日(2001.1.31)

(24) 登録日 平成12年11月17日(2000.11.17)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

G 0 3 G 15/00

3 0 3

G 0 3 G 15/00

3 0 3

15/08

1 1 2

15/08

1 1 2

1 1 5

1 1 5

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平7-77745

(22) 出願日

平成7年4月3日(1995.4.3)

(65) 公開番号

特開平8-272202

(43) 公開日

平成8年10月18日(1996.10.18)

審査請求日

平成10年12月18日(1998.12.18)

(73) 特許権者

000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者

浅沼 雅人

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72) 発明者

井野 利昭

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72) 発明者

岡本 完志郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人

100084548

弁理士 小森 久夫

審査官 小牧 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像槽内に収納されている2成分現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度センサと、該トナー濃度センサの出力と基準トナー濃度とを参照するとともに現像槽内へのトナーの供給量を制御して現像剤のトナー濃度を基準トナー濃度に保つトナー濃度制御手段とを含む画像形成装置において、
現像槽内での現像剤の交換時からの攪拌回数またはこれに略比例する画像形成装置の稼働時間もしくは画像形成枚数を累積攪拌量として検出する累積攪拌量検出手段と、前記累積攪拌量の増大に伴って前記トナー濃度センサの出力または前記基準トナー濃度を補正するトナー濃度補正手段と、感光体上にトナーパッチを作成して該トナーパッチの濃度を検出するトナーパッチ濃度検出手段と、このトナーパッチ濃度検出手段により検出されたト

ナーパッチ濃度が予め定めた濃度となるように、荷電器への印加電圧又は現像装置に印加するバイアス電圧であるプロセスパラメータを制御するプロセスパラメータ制御手段と、現像剤の現像性の向上に伴って前記プロセスパラメータがトナー濃度の補正が不要となる値として予め定めた値に達したとき、前記トナー濃度補正手段による補正を解除するトナー濃度補正解除手段とを設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 現像槽内に収納されている2成分現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度センサと、該トナー濃度センサの出力と基準トナー濃度とを参照するとともに現像槽内へのトナーの供給量を制御して現像剤のトナー濃度を基準トナー濃度に保つトナー濃度制御手段とを含む画像形成装置において、
現像槽内での現像剤の交換時からの攪拌回数またはこれ

に略比例する画像形成装置の稼働時間もしくは画像形成枚数を累積攪拌量として検出する累積攪拌量検出手段と、前記累積攪拌量の増大に伴って前記トナー濃度センサの出力または前記基準トナー濃度を補正するトナー濃度補正手段と、感光体上にトナーパッチを作成して該トナーパッチの濃度を検出するトナーパッチ濃度検出手段と、このトナーパッチ濃度検出手段により検出されたトナーパッチ濃度が予め定めた濃度となるように、帯電器への印加電圧又は現像装置に印加するバイアス電圧であるプロセスパラメータを制御するプロセスパラメータ制御手段と、を設け、現像剤の現像性の向上に伴って前記プロセスパラメータがトナー濃度の補正が不要となる値として予め定めた値に達したとき、前記トナー濃度補正手段が補正量を前記累積攪拌量の増大に伴って徐々に減少させることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、現像剤のトナー濃度を適正に制御することによって形成画像の品質を高めた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】トナーとキャリアからなる2成分系現像剤を使用して電子写真方式で画像形成を行う画像形成装置においては、現像剤のトナー濃度を一定に保つために、現像装置の現像槽内のトナー濃度をトナー濃度センサにより検出し、その検出レベルを予め定めた基準トナー濃度と比較し、トナー濃度センサの出力が基準トナー濃度に等しくなるように現像槽内へのトナー供給量を制御している。上記トナー濃度センサとしては一般に現像剤のインダクタンスの変化を検出する透磁率センサを用いていて、磁性体であるキャリアと非磁性体であるトナーとの比率に応じて透磁率が定まることを利用してトナー濃度を検出している。ところが、このような2成分系現像剤は、現像槽内で混合攪拌されて帯電するが、その帯電量に応じて現像剤の見かけ上の密度が変化する。この現像剤の物性変化により、現像剤のトナー濃度が一定であってもインダクタンスが変化するため、帯電量に応じてトナー濃度の検出結果に誤差が生じることになる。その結果、現像剤の現実のトナー濃度を一定に保つことができなくなる。そこで、特開昭62-25778号に示されているように、現像装置の現像剤交換時からのコピー枚数を計数し、そのコピー枚数に応じてトナー供給量を補正するようにして、現像剤の帯電量の変化によるトナー濃度センサの検出誤差を補正するようにしたもの提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】図2は複写枚数に対する現像剤の帯電量の推移を示す図である。このように、一般に複写枚数の増大に伴い、初期段階では帯電量が比較的急速に増大し、その後帯電量は緩やかに低下し、安

定化する。インダクタンスからトナーの濃度を検出するトナー濃度センサの場合、図3に示すようにトナー濃度が大きいほどセンサ出力が低下し、また一方図4に示すように現像剤の帯電量が大きいほどセンサ出力が低くなるため、現像剤の帯電量が大きいほどトナー濃度が実際より高く検出される。従って、トナー濃度センサの出力に応じた現像剤の自動トナー濃度制御の結果、形成される画像の濃度は図1に示すように複写枚数の増大に伴い初期段階で低下し、その後再び回復することになる。前記公報に示されているように、複写枚数に応じてトナー濃度を補正すれば、初期の画像濃度の低下は一応補正される。しかしながら、現像剤の混合攪拌される条件即ち周囲の温度湿度や現像装置の稼働条件によって、現像剤の帯電量の変化は一定に推移せず、また現像剤の劣化によってその帯電性能が低下する。その結果、複写枚数の増大に伴い、初期段階では適正に成されていた補正が複写枚数の増大に伴い次第に過剰補正となり、画像濃度が高くなるなど画像品位の低下を来し、またトナーの飛散により機内汚染を招くことになる。

【0004】この発明の目的は、画像形成時に実際に形成されるトナー濃度が所定の濃度にまで復帰したとき上記補正を解除するようにして、上述した問題を解消した画像形成装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】仮に一定枚数の複写を行った後にトナー濃度補正を解除するようにしたとしても、現像剤の使用条件および劣化によりその帯電性の推移は異なるため、必ずしも適切なタイミングでトナー濃度補正を解除することはできない。そこで、この発明の画像形成装置は、現像剤の実際の現像特性を検知しつつ、トナー補給によるトナー濃度制御の補正を行うため、請求項1に記載したとおり、現像槽内に収納されている2成分現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度センサと、該トナー濃度センサの出力と基準トナー濃度とを参照するとともに現像槽内へのトナーの供給量を制御して現像剤のトナー濃度を基準トナー濃度に保つトナー濃度制御手段とを含む画像形成装置において、現像槽内での現像剤の交換時からの攪拌回数またはこれに略比例する画像形成装置の稼働時間もしくは画像形成枚数を累積攪拌量として検出する累積攪拌量検出手段と、前記累積攪拌量の増大に伴って前記トナー濃度センサの出力または前記基準トナー濃度を補正するトナー濃度補正手段と、感光体上にトナーパッチを作成して該トナーパッチの濃度を検出するトナーパッチ濃度検出手段と、このトナーパッチ濃度検出手段により検出されたトナーパッチ濃度が予め定めた濃度となるように、帯電器への印加電圧又は現像装置に印加するバイアス電圧であるプロセスパラメータを制御するプロセスパラメータ制御手段と、現像剤の現像性の向上に伴って前記プロセスパラメータがトナー濃度の補正が不要となる値として予め定めた値

に達したとき、前記トナー濃度補正手段による補正を解除するトナー濃度補正解除手段とを設ける。

【0006】また、この発明の画像形成装置は、プロセスパラメータがトナー濃度の補正が不要となる値として予め定めた値に達した際に急激な画像濃度変化を来さないように、請求項2に記載のとおり現像槽内に収納されている2成分現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度センサと、該トナー濃度センサの出力と基準トナー濃度とを参照するとともに現像槽内へのトナーの供給量を制御して現像剤のトナー濃度を基準トナー濃度に保つトナー濃度制御手段とを含む画像形成装置において、現像槽内での現像剤の交換時からの攪拌回数またはこれに略比例する画像形成装置の稼働時間もしくは画像形成枚数を累積攪拌量として検出する累積攪拌量検出手段と、前記累積攪拌量の増大に伴って前記トナー濃度センサの出力または前記基準トナー濃度を補正するトナー濃度補正手段と、感光体上にトナーパッチを作成して該トナーパッチの濃度を検出するトナーパッチ濃度検出手段と、このトナーパッチ濃度検出手段により検出されたトナーパッチ濃度が予め定めた濃度となるように、帯電器への印加電圧又は現像装置に印加するバイアス電圧であるプロセスパラメータを制御するプロセスパラメータ制御手段と、を設け、現像剤の現像性の向上に伴って前記プロセスパラメータがトナー濃度の補正が不要となる値として予め定めた値に達したとき、前記トナー濃度補正手段が補正量を前記累積攪拌量の増大に伴って徐々に減少させる。

【0007】

【0008】

【作用】この発明の請求項1に係る画像形成装置では、トナー濃度センサが現像槽内に収納されている現像剤のトナー濃度を検出し、トナー濃度制御手段がトナー濃度センサの出力と基準トナー濃度とを参照して、現像槽内へのトナーの供給量を制御することによって現像剤のトナー濃度を基準トナー濃度に保つ。一方、累積攪拌量検出手段は現像槽内での現像剤の攪拌回数またはこれに略比例する画像形成装置の稼働時間もしくは画像形成枚数を累積攪拌量として検出し、トナー濃度補正手段はこの累積攪拌量の増大に伴ってトナー濃度センサの出力または基準トナー濃度を補正する。これによって現像剤の初期段階における画像濃度低下が補正される。トナーパッチ濃度検出手段は、感光体上にトナーパッチを作成して、そのトナーパッチの濃度を検出し、プロセスパラメータ制御手段は検出されたトナーパッチ濃度が予め定めた濃度となるようにプロセスパラメータを制御する。そしてトナー濃度補正解除手段はプロセスパラメータが予め定めた値に達したとき、トナー濃度補正手段による補正を解除する。

【0009】以上の作用により、例えば図5または図6に示すようにトナー濃度補正手段により現像剤の累積攪

拌量の増大に伴って見かけ上のトナー濃度が増大し、現像剤の初期段階における画像濃度の低下が補正され、その後過補正となる前に、トナー濃度補正が解除されて、見かけ上のトナー濃度が補正前の値に戻る。これにより安定した濃度の画像が形成され、トナーの飛散による機内汚染が防止される。

【0010】現像剤中のトナー濃度が急激に変化した場合、その帯電特性に変化を来すが、請求項2に係る画像形成装置では、現像剤の累積攪拌量の増大に伴って、前記トナー濃度補正が解除される際、例えば図6に示すように、トナー濃度補正手段による補正量が徐々に減少される。これにより現像剤の帯電特性の変化が抑制されて、トナー濃度補正の解除前後においても安定した画像が得られる。

【0011】

【0012】

【実施例】図7は本発明を説明するための、複写機の断面略図である。1は感光体であり、アルミニウム素管上に光導電層を積層して構成される。光導電層は電荷発生層を膜厚0.5 μ mに均一に塗布したのち、電荷輸送層を膜厚3.4 μ mとなるように均一に塗布した有機半導体材料からなる。2は帯電器でありスクリーングリッド電極を備えたスコロトロンチャージャからなる。3は原稿台上的原稿を照明し、反射光を感光体上に結像させるための光学系である。4は感光体上に形成された静電潜像をトナーによって顕像化するための現像装置である。5は転写器であり、感光体上のトナー像を転写紙に転写する。転写紙に転写されたトナー像は剥離器6により感光体から剥離され、定着器7によって加熱固定され機外へと排出される。9は一部に無反射部を有する標準白色板、8はブランクランプであり、標準白色板9の像を感光体上に焼付けるとともに、ブランクランプ8をタイミングをとって選択点灯させることによって感光体上にトナーパッチ潜像を形成し、現像装置4でこれを顕像化してトナーパッチを形成する。10は光学センサであり、感光体上のトナーパッチの濃度を検出する。11は複写機内の温度および湿度を検出する温度・湿度センサである。また、12は現像装置4内の現像剤のトナー濃度をインダクタンスによって検出するトナー濃度センサである。

【0013】図8は複写機の制御部の構成を示すブロック図である。CPU21はROM22に予め書き込んだプログラムを実行して、後述する一連の処理を行う。RAM23はその際にワーキングエリアとして用いる。タイマ回路24はCPU21の処理とは独立して計時処理を行う。CPU21は必要な時点でタイマ回路24をリセットし、またその値を読み取る。ADコンバータ26はマルチプレクサ25により選択された光学センサ10の出力信号、トナー濃度センサ12の出力信号または温度・湿度センサ11の出力信号をデジタルデータに変

換する。CPU 21は必要な時点でマルチプレクサ25を切り換えるとともにA/Dコンバータ26の出力値を読み取る。メインモータ29は感光体、原稿台および転写紙の搬送系の各部の駆動源、現像部モータ31は現像装置の回転部用の駆動源、攪拌用クラッチ33は現像部モータ31の回転を攪拌羽に伝達するかどうかを切り換えるクラッチ。トナー供給モータ35は現像装置の現像槽内へのトナーの供給を行うための駆動源である。ブランクランプ8、帯電器2は図7を基に説明した通りである。バイアス電源回路38は現像装置に対し現像バイアス電圧を供給する。CPU 21はI/Oポート27およびそれぞれの駆動回路28、30、32、34、36、37を介してこれらの周辺装置を制御する。

【0014】図10はトナー濃度センサ12の出力に基づいて現像剤のトナー濃度を制御するための処理手順を示すフローチャートである。まず前回のトナー濃度制御から現像剤が一定時間攪拌されているかどうかを判定し、すでに一定時間攪拌されていれば、トナー濃度センサの出力Vを読み取る。続いて、この値Vが予め定めた範囲内であるかどうかの判定を行い、範囲外であればトナー濃度が異常である場合の処理を行う。トナー濃度センサの出力Vが一定範囲内であれば、現像剤を交換してリセットした直後など、このトナー濃度制御を初めて実行した状態であれば、トナー濃度センサの出力Vを初期の基準電圧V0として記憶する。初期状態でなければ、後述するトナー濃度補正処理で設定される基準電圧との比較を行う。Vが基準電圧を上回る時、トナー供給モータを駆動して現像槽内に一定量のトナーを供給し、Vが基準電圧以下である時、トナー供給は行わない。以上の処理を繰り返すことによって、トナー濃度センサの出力Vが基準電圧と等しくなるように現像剤のトナー濃度を制御する。

【0015】図9は上記トナー濃度制御の際に用いる基準電圧の例を示す。ここで累積回転時間はメインモータの累積回転時間であり、本願発明に係る累積攪拌量に相当する。特にフローチャートなどでは示さないが、制御部はメインモータの累積回転時間を計時するとともに、図9に示したCNT値を求める処理を実行する。また制御部は後述するトナー濃度補正処理によって、現像剤の累積回転時間に応じて基準電圧を変化させる。上述したように、現像剤を交換した直後のトナー濃度センサの出力電圧が例えば2.375Vであれば、これを初期の基準電圧V0として記憶する。累積回転時間が0~99秒の範囲であれば(この範囲をCNT=0とする)、基準電圧をV0に保つ。その後、累積回転時間が100~199秒の範囲(CNT=1)となれば、基準電圧をV0から0.02V低い2.355V(V1)とする。同様にして例えば累積回転時間が200.0~1999.9秒の範囲(CNT=20)となれば、基準電圧をV19から0.02V低い1.975V(V20)とする。この

ように2000秒に達するまでは、累積回転時間が100秒増すごとに基準電圧を0.02Vずつ減少させていく。このように現像剤の攪拌時間に応じて基準電圧を変化させつつ、図10に示したトナー濃度制御を繰り返すことにより、トナー濃度センサの出力は基準電圧に追従して、累積回転時間の増大に伴いV0からV20まで段階的に変化する。図3に示したように、このV0からV20までの補正により、トナー濃度は見かけ上約6wt%から約5wt%まで補正されることになる。

【0016】図15は上記制御によるトナー濃度センサの出力電圧の変化を示す。このように累積回転時間の増大に伴いトナー濃度センサの出力はV0からV20まで段階的に変化する。この事によって図5に示したように見かけ上のトナー濃度が徐々に上昇し、現像剤の使用初期段階における画像濃度の低下が補正される。

【0017】図11は上記トナー濃度制御とは実質上独立して行われるプロセスパラメータを設定するためのプロセスパラメータ制御の手順を示すフローチャートである。まず感光体上にトナーパッチ形成のための潜像を形成し、これを現像することによってトナーパッチを作成する。続いて光学センサ10の出力のデジタル値をトナーパッチ濃度として読み取り、その濃度が予め定めた濃度と等しくなるように帯電器2のグリッド電位MCを設定する。この図11に示したプロセス制御は後述するように所定のタイミングで繰り返し行い、上記設定したMCによって感光体の帯電電位を定める。

【0018】図12は図11に示したプロセスパラメータ制御の実行タイミングを制御する手順を示すフローチャートである。まず電源投入時に上記プロセスパラメータ制御を実行し、複写枚数をカウントする複写カウンタAをリセットする(n1→n2)。続いてタイマ回路24をリセットするとともにタイマをスタートさせる(n3)。そして複写が開始されるのを待つ(n4)。複写が開始されれば、複写カウンタAを1インクリメントし、また後述する複写カウンタBも1インクリメントする(n5→n6)。続いて複写開始時におけるタイマの値と基準値とを比較し、タイマの値が基準値に達していなければ、複写カウンタAが一定枚数以上となったか否かを判定し、今回の複写によって一定枚数の複写が行われるのであれば、実際の複写の前(前回転写)に上記プロセスパラメータ制御を実行する(n7→n8→n9)。その後複写カウンタAをリセットし、複写の終了を待つ(n10→n11)。このようにして一定枚数の複写を行うごとに図11に示したプロセスパラメータ制御を行う。また上記タイマは複写が行われていない時の待機時間を計時するものであり、複写枚数が一定枚数に達しなくとも、複写開始時に、それまでの待機時間が予め定めた一定時間以上経過していれば、やはりプロセスパラメータ制御を実行する(n4→n5→n6→n7→n9)。

【0019】図13はトナー濃度補正の処理手順を示すフローチャートである。まず図9に示したカウンタCNTの値を読み取る(n21)。CNTの値が0であれば図9に示した電圧値V0を基準電圧に設定する(n23→n24)。またCNT=1であればV1を基準電圧として設定する(n25→n26)。同様にCNT=20であればV20を基準電圧として設定する(n29)。その後、さらに累積回転時間が増大してカウンタCNTの値が21となれば、ループカウンタPCをリセットし、プロセスパラメータ制御の実行を待つ(n22→n30→n31)。このプロセスパラメータ制御は図12に示したタイミングでなされるものであり、プロセス制御が実行されたなら、その時の帯電器のグリッド電位MCと予め定めた一定値とを比較する(n32)。現像剤の現像性がまだ低いときは、感光体の帯電電位すなわちMCの値を高くすることによってトナーパッチの濃度を所定値に維持している状態であるが、このようにMCがまだ一定値を超える状態であれば、ループカウンタPCをリセットし、次のプロセスパラメータ制御の実行を待つ(n32→n30)。その後、現像剤の累積攪拌量が増大するに伴って、現像剤の現像性が向上するため、図11に示したプロセスパラメータ制御が何回か行われるごとに帯電器のグリッド電位MCは徐々に低下する。そしてプロセス制御により定められたMCが2回続けて一定値以下となれば、その時点でもはやトナー濃度補正が不要であり、トナー濃度補正によって過補正になりつつある状態であると見なす。したがってその後はV0を基準電圧として設定する(n32→n33→n34→n31→n32→n33→n35)。続いて、この時点からの複写枚数をカウントするためのカウンタである複写カウンタBをリセットし、複写カウンタBが一定枚数をカウントするのを待つ(n36→n37)。この複写カウンタBは図12に示した処理の中でインクリメントされる。一定枚数の複写の後、図12に示したタイミングとは別に、図11に示したプロセスパラメータ制御を強制的に実行する(n38)。これにより図15に示したように、T1の時点で基準電圧がV0となって、現像槽に対するトナー供給量が停止または低下するとともにトナー濃度センサがこれに追従してV0まで上昇することになる。

【0020】次に、第2の実施例に係るトナー濃度補正の処理手順の一部を図14に示す。この図14に示す処理以前の処理は図13のステップn21～n34と同一である。すなわち、現像剤の現像性が向上して、トナー濃度補正を解除する際、その時点からの複写枚数をカウントする複写カウンタBをリセットし、その後は複写カウンタBの値に応じて基準電圧を定める。例えば複写カウンタBの値が予め定めた枚数C0に達するまでは図9に示した電圧V19を基準電圧とする(n46→n48)。また、例えば複写カウンタBの値が予め定めた枚

数C0以上となれば図9に示した電圧V18を基準電圧とする(n47)。また、例えば複写カウンタBの値が予め定めた枚数C19以上となれば図9に示した電圧V1を基準電圧とする(n44→n45)。さらに複写枚数が増大し、複写カウンタBの値が予め定めた枚数C20以上となればV0を基準電圧とする(n42→n43)。このようにトナー濃度補正を解除する際、複写枚数の増大に応じて基準電圧を変化させつつ、図10に示したトナー濃度制御を繰り返すことにより、トナー濃度センサの出力は基準電圧に追従して、複写枚数の増大に伴いV20からV0まで段階的に変化する。

【0021】図16は上記制御によるトナー濃度センサの出力電圧の変化を示す。このように複写枚数の増大に伴いトナー濃度センサの出力はV20からV0まで段階的に変化する。この事によって図6に示したように見かけ上のトナー濃度が徐々に低下し、これにより現像剤の帯電特性の変化が抑制されて、トナー濃度補正の解除前後においても安定した画像が得られる。

【0022】次に、第3の実施例に係る画像形成装置の構成について説明する。上述した例では、図9に示したように累積回転時間が予め定めた値に達した時にトナー濃度補正を解除するか否かの判定を開始するようにしたが、図2に示したように、現像剤の帯電量の推移は温度および湿度によって変化する。そこで、この第3の実施例ではトナー濃度補正を解除するか否かの判定を開始するタイミングを次のように設定する。すなわち図9に示したCNT20の時の累積回転時間を標準値として標準環境時に適用し、高温(30℃以上)または高温(70%以上)の時に、CNT=20の時の累積回転時間を標準値の1/2、すなわち2000～9999秒に設定し、低温(15℃以下)または低温(35%以下の時)には、標準の2倍、すなわち2000～39999秒に設定する。その他の制御は同一とする。

【0023】次に、この発明の第4の実施例に係る画像形成装置の構成について説明する。上述した例では、メインモータの累積回転時間を現像剤の累積攪拌量として対応させたが、複写装置の使用状態すなわち、複写装置稼働1回ごとの平均複写枚数によって、現像剤の現実の累積攪拌量は異なる。そこで、この第4の実施例では、トナー濃度補正を解除するか否かの判定を開始するタイミングを複写装置の使用状態に応じて変更する。具体的には図9に示したCNT=20となった時点、すなわちメインモータの累積回転時間が2000秒を検出したときの累積複写枚数をnとした時、次の条件でCNT20およびCNT21の時間を設定する。

【0024】

L	CNT20 設定時間	CNT21 設定時間
$L \geq 0.65$	2,000 ～ 29,999 秒	30,000 秒
$L \leq 0.25$	2,000 ～ 9,999 秒	10,000 秒

ここで $L = n / 2000$ である。その他は図9に示した

各時間の通りである。

【0025】次に、この発明の第5の実施例に係る画像形成装置の構成について説明する。第2の実施例ではトナー濃度補正を解除する際、その時点からの累積複写枚数を求め、累積複写枚数に応じて段階的にトナー濃度制御のための基準電圧を変化させたが、現像剤の帯電量の推移は温度および湿度に応じて図2に示したように変化する。そこで、この第5の実施例では、図16に示す T_x および V_x を次の条件で変える。

【0026】

標準環境時 $V_x = 0.02V$

$T_x = 100$ 秒

高温および高湿時 $V_x = \text{標準環境時の2倍}$

L	V_x
$L \geq 0.65$	標準環境時の $1/2$
$L \leq 0.25$	標準環境時の 2倍

ここで $L = n/2000$ であり、標準環境時 $V_x = 0.02V$ 、 $T_x = 100$ 秒である。

【0028】次に、第7の実施例に係る画像形成装置の構成について説明する。第1の実施例では図9に示したように、累積回転時間のカウント値CNTが1増えるごとに基準電圧を0.02V変化させて補正を行ったが、現像剤の帯電量の推移は温度および湿度によって図2に示したように変化する。図4に示すように、高温高湿時、常温常湿時、低温低湿時の帯電量の変位をそれぞれ $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ 、 $\Delta 3$ とすれば、トナー濃度センサの出力電圧は高温高湿時に約0.33V、常温常湿時に約0.66V、低温低湿時に約1.0V低下することになる。そこで、この第7の実施例では、温度および湿度に応じて基準電圧を次のように推移させる。

【0029】高温および高湿検出時 CNTが1増えるごとの基準電圧の変化量 0.01V

低温および低湿検出時 CNTが1増えるごとの基準電圧の変化量 0.03V

なお、第1の実施例では電源投入時にプロセスパラメータ制御を実行させるようにしたが、このプロセスパラメータ制御の実行は必須ではなく、複写動作中に一定条件を満たした時に複写動作を一旦中断して図11に示したプロセスパラメータ制御を実行し、これにより設定された帯電器のグリッド電位を基に現像剤の現像性を判断するようにしてもよい。

【0030】上記実施例ではプロセスパラメータ制御によって、トナーパッチ濃度が所定値になるように帯電器のグリッド電位を設定するとともに、その帯電器のグリッド電位の変化から現像剤の現像性を検知するようにしたが、同様にして、トナーパッチ濃度が所定値になるように現像装置に印加するバイアス電位を設定するとともに、そのバイアス電位の変化から現像剤の現像性を検知するようにしてもよい。

【0031】

$T_x = \text{標準環境時の} 1/2$

低温および低湿時 $V_x = \text{標準環境時の} 1/2$

$T_x = \text{標準環境時の} 2倍$

次に、この発明の第6の実施例に係る画像形成装置の構成について説明する。上述した例では、トナー濃度補正を解除する際、その時点からの累積複写枚数を求め、累積複写枚数に応じて段階的にトナー濃度制御のための基準電圧を変化させたが、複写装置の使用状態すなわち、複写装置稼働1回ごとの平均複写枚数によって、現像剤の現実の累積攪拌量は異なる。そこで、この第6の実施例では、図16に示す T_x および V_x を次の条件で変える。

【0027】

T_x

標準環境時の2倍

標準環境時の $1/2$

【発明の効果】この発明の請求項1に係る画像形成装置によれば、現像剤の初期段階における画像濃度の低下が補正され、その後過補正となる前に、トナー濃度補正が解除されて、見かけ上のトナー濃度が補正前の値に戻って、画像の品位が向上し、トナーの飛散による機内汚染が防止される。

【0032】請求項2に係る画像形成装置によれば、現像剤の現像性の向上にともなってトナー濃度の補正が不要となった際に、トナー濃度補正手段の補正量を累積攪拌量の増大に伴って徐々に減少することにより、現像剤の帯電特性の変化が抑制されて常に安定した画像が得られる。

【0033】

【図面の簡単な説明】

【図1】新しい現像剤による初期的な画像濃度の低下の傾向を示す図である。

【図2】現像剤の帯電量の推移を示す図である。

【図3】現像剤のトナー濃度とトナー濃度センサの出力との関係を示す図である。

【図4】現像剤の帯電量とトナー濃度センサの出力との関係を示す図である。

【図5】現像剤の累積攪拌量と見かけ上のトナー濃度との関係を示す図である。

【図6】現像剤の累積攪拌量と見かけ上のトナー濃度との関係を示す図である。

【図7】この発明の実施例である画像形成装置の断面略図である。

【図8】複写機の制御部の構成を示すブロック図である。

【図9】累積回転時間とそれにより定める基準電圧との関係を示す図である。

【図10】現像剤中のトナー濃度の自動制御のための手順を示すフローチャートである。

【図11】帯電器への印加電圧を自動制御するための処

理手順を示すフローチャートである。

【図12】図11に示す処理を行うタイミングを制御するための処理手順である。

【図13】トナー濃度補正の手順を示すフローチャートである。

【図14】第2の実施例に係るトナー濃度補正の一部の手順を示すフローチャートである。

【図15】累積回転時間とトナー濃度センサの出力電圧との関係を示す図である。

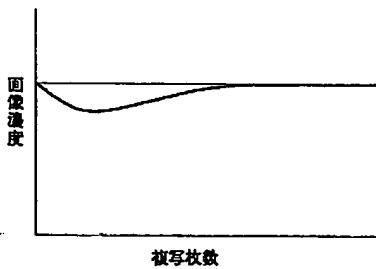
【図16】累積回転時間とトナー濃度センサの出力電圧

との関係を示す図である。

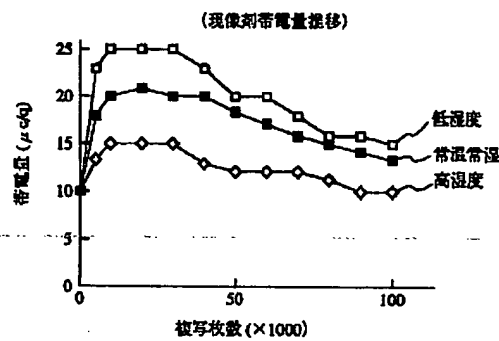
【符号の説明】

- 1－感光体
- 2－帯電器
- 4－現像装置
- 8－ブランクランプ
- 9－標準白色板
- 10－光学センサ（トナーパッチ濃度検出用）
- 11－温度・湿度センサ
- 12－トナー濃度センサ

【図1】



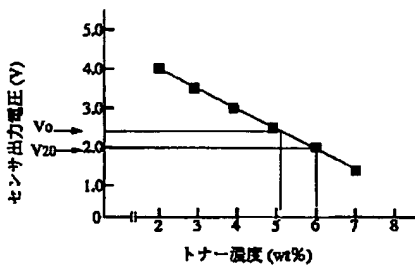
【図2】



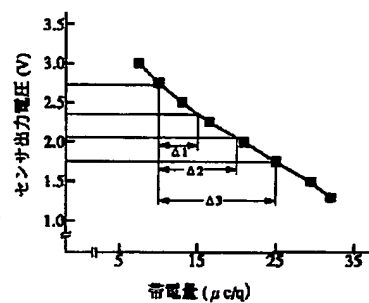
【図9】

累積回転時間		基準電圧	
CNT	[秒]		[V]
0	0～99	V0	2.375
1	100～199	V1	2.355
2	200～299	V2	2.335
3	300～399	V3	2.315
4	400～499	V4	2.295
5	500～599	V5	2.275
6	600～699	V6	2.255
7	700～799	V7	2.235
8	800～899	V8	2.215
9	900～999	V9	2.195
10	1000～1099	V10	2.175
11	1100～1199	V11	2.155
12	1200～1299	V12	2.135
13	1300～1399	V13	2.115
14	1400～1499	V14	2.095
15	1500～1599	V15	2.075
16	1600～1699	V16	2.055
17	1700～1799	V17	2.035
18	1800～1899	V18	2.015
19	1900～1999	V19	1.995
20	2000～19999	V20	1.975
21	20000～		

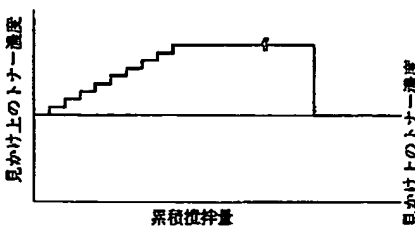
【図3】



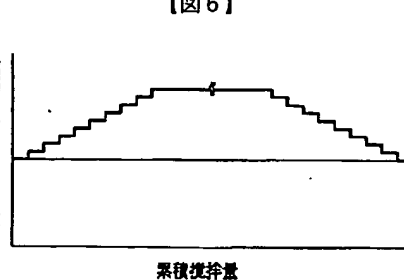
【図4】



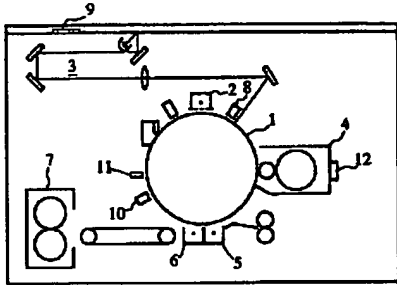
【図5】



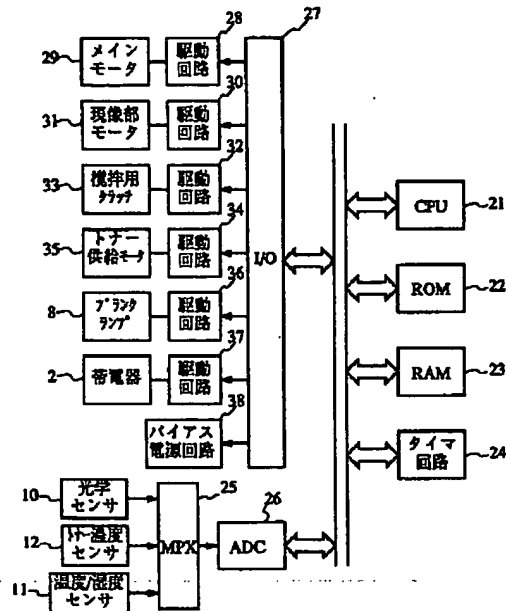
【図6】



【図7】

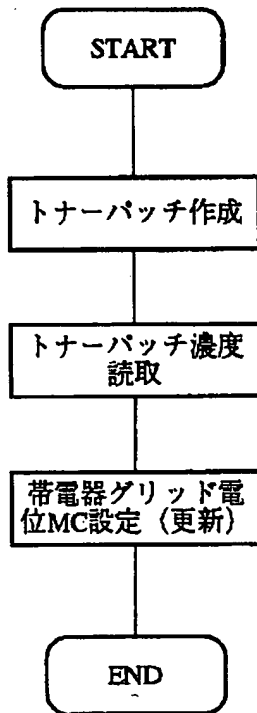


【図8】

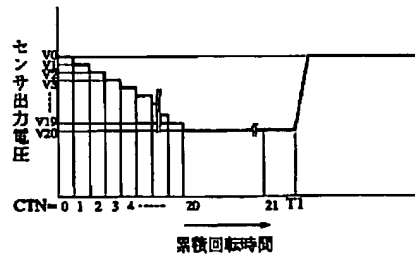


【図11】

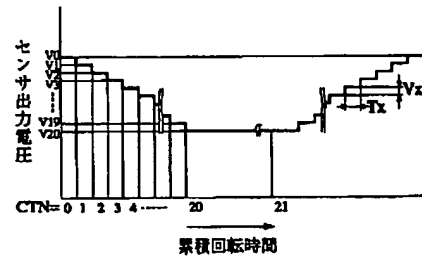
プロセスパラメータ制御



【図15】

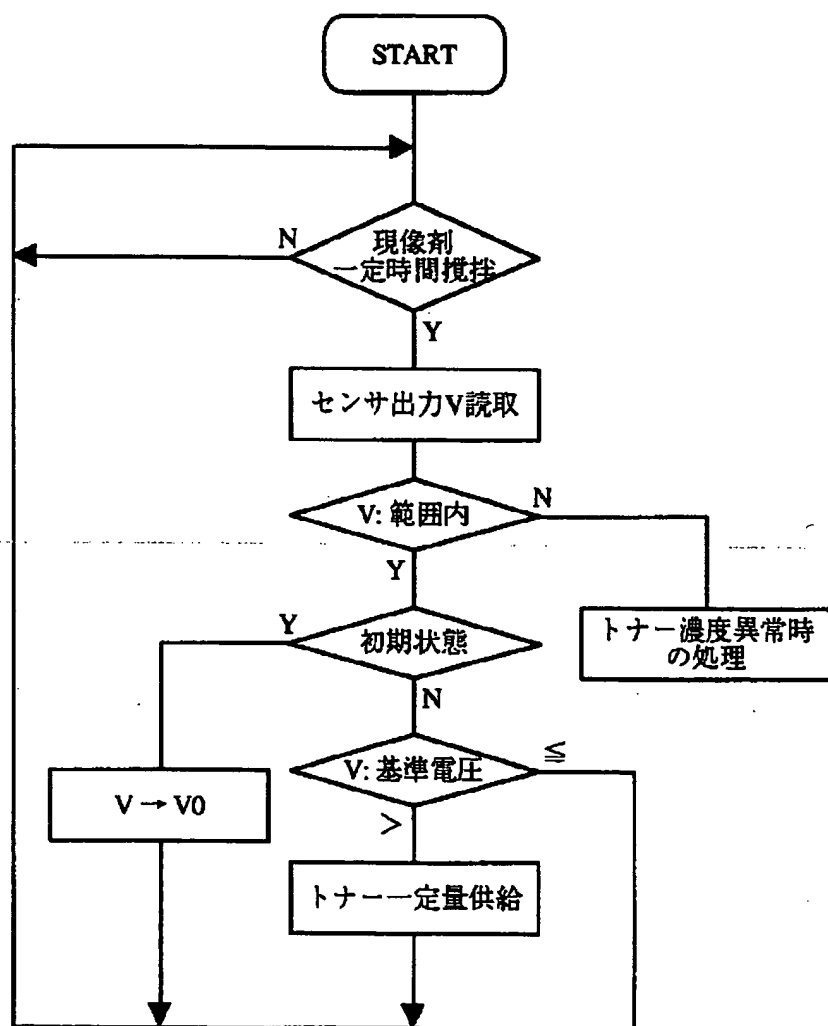


【図16】



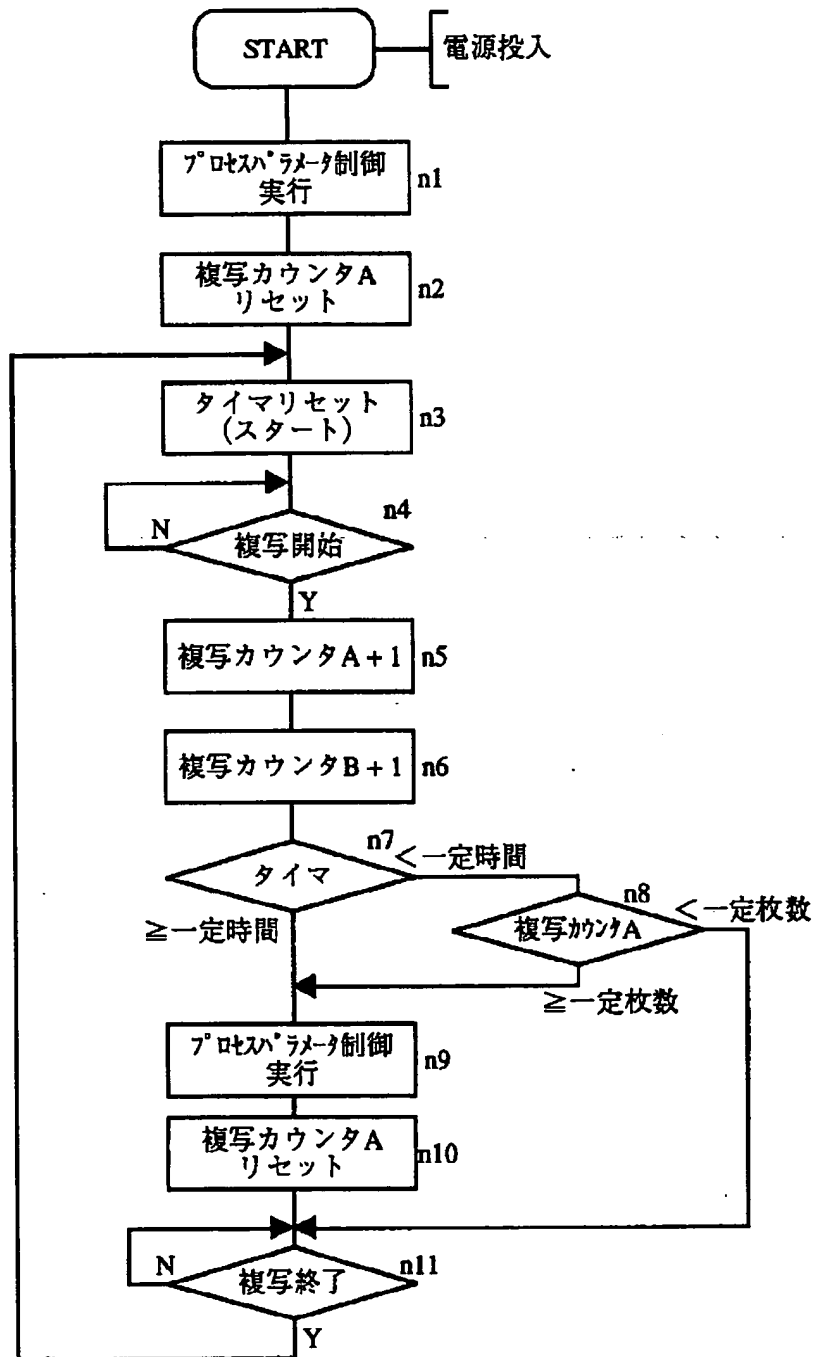
【図10】

トナー濃度制御

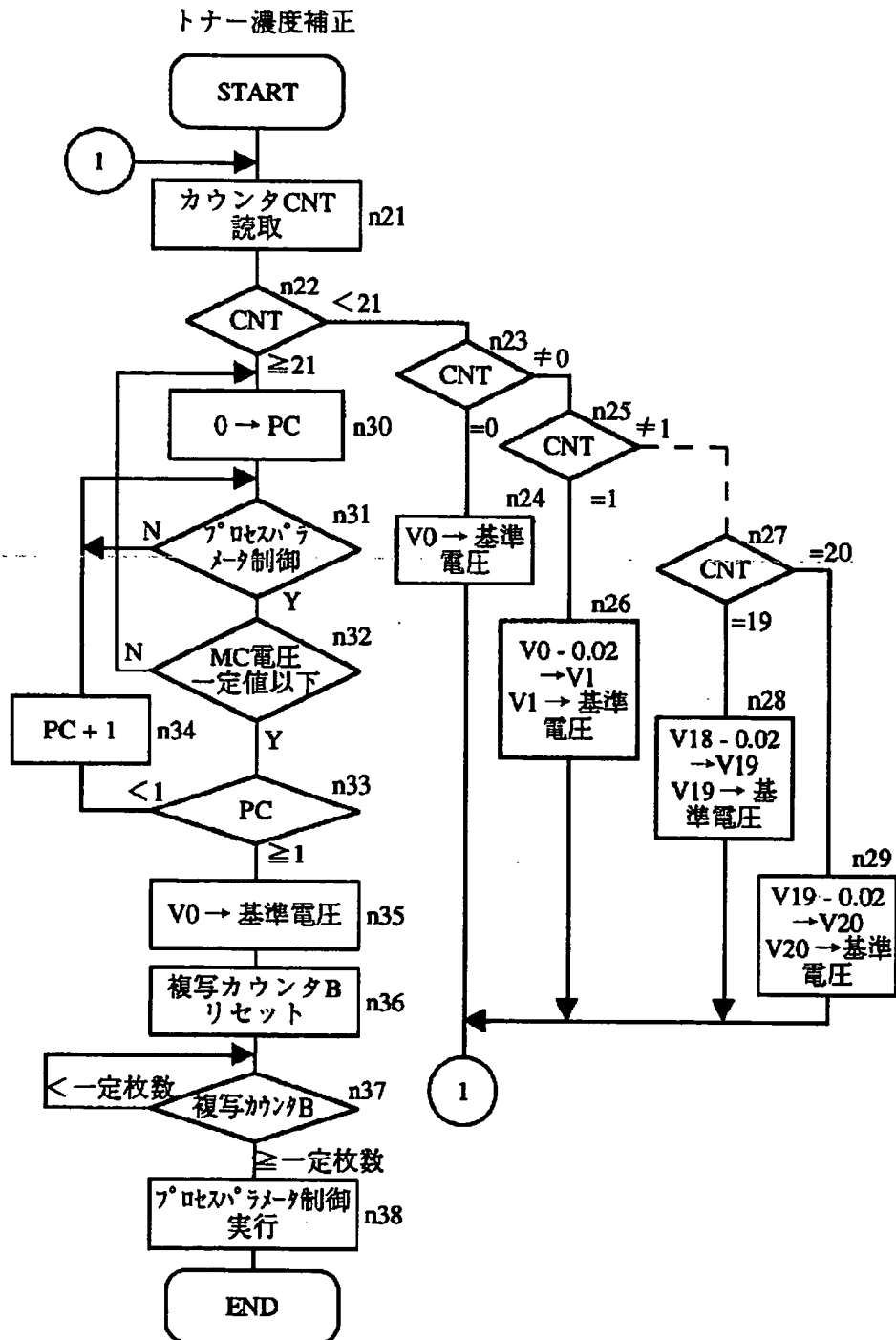


【図12】

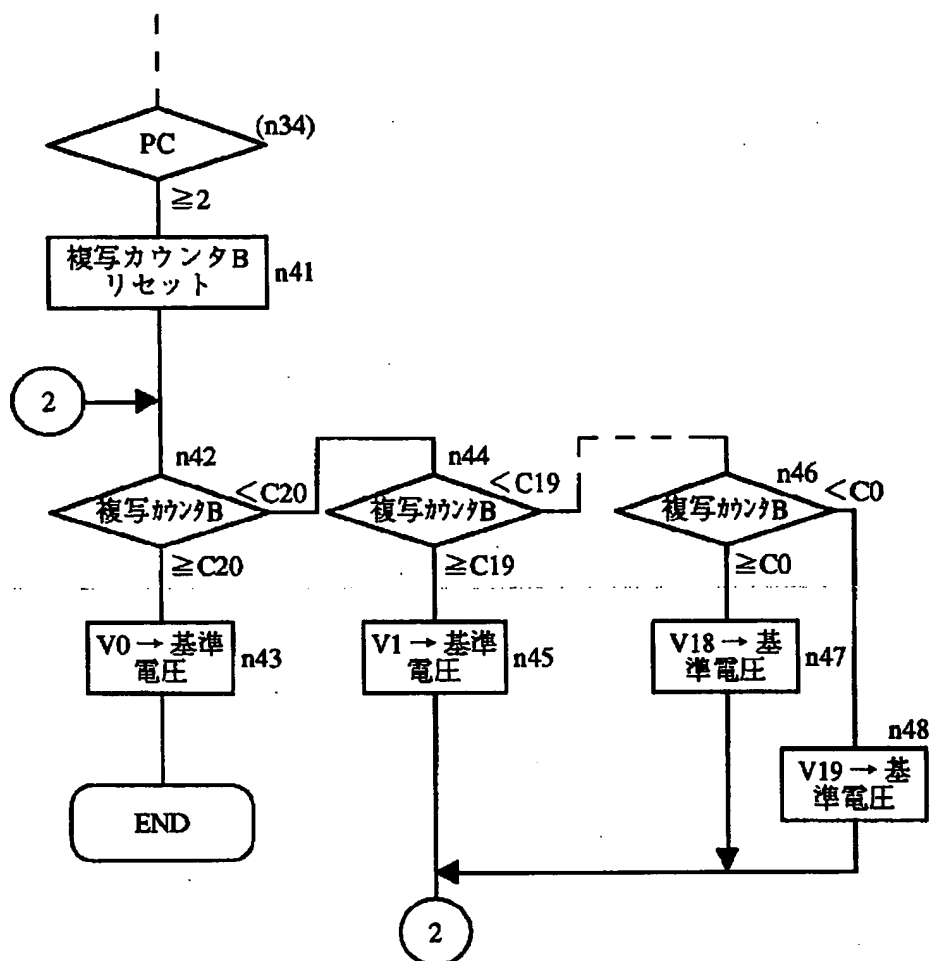
プロセスパラメータ制御実行タイミング制御



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 西光 英二
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内
(72)発明者 石田 稔尚
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内
(72)発明者 隅田 克明
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

(56)参考文献 特開 平3-161782 (J P, A)
特開 平6-43719 (J P, A)
特開 平2-34877 (J P, A)

(58)調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)
G03G 15/00 303
G03G 15/06 - 15/095